長谷川式土壌貫入計

取扱説明書

ダイトウ テクノグリーン株式会社

はじめに

　このたびは“長谷川式土壌貫入計”をお買いあげ頂き、誠にありがとうございます。
　ご使用になる前に必ずこの取扱説明書をお読みください。また、本書はお読みになったあとも大切に保管してください。
　もしも紛失した場合は弊社販売店に請求して下さい。なお、警告ラベルがはがれたり汚れたりして読めなくなった場合も、弊社販売店へ請求して下さい。

安全上のご注意

　ご使用の前に安全上のご注意をよくお読みの上、正しくお使いください。またお使いになる方がいつでも見られる所に必ず保管してください。

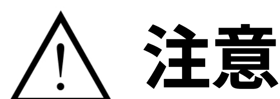
表示について

　製品を安全に正しく使用していただき、あなたや他の人への危害や財産への損害を未然に阻止するために、重要な内容を記載しています。

表示と意味とは次のようになっています。



　この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者が死亡、または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。



　この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者が損害を負う可能性、または物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。



警告

貫入コーン先端は絶対に人に向けないこと

ポール支持プレート下部を絶対に人に向けないこと

貫入計を扱うときは周囲の安全を確認すること



注意

測定時には軍手などを着用し、落錘とノッキングヘッドの間に指を挟まないよう十分注意して下さい。

持ち運び時に落錘が動き、思わぬケガをすることがありますので、持ち運び時には必ず落錘固定用ホールに固定ピンを入れ、落錘を固定してください。

保管時には支持スパイク及び貫入コーンに注意して保管して下さい。

貫入ロッドには引き抜き機構が有りますが、<u>勢いよく打撃するとガイドリング部が破損する</u>ことがあります。引き抜く際にはできるだけガイドリングの近くからこまめに打撃するようにして下さい。

極端に硬い物（岩、コンクリート等）に当たった場合、そのまま測定を続けると貫入計が破損する事があります。

分割携帯式の場合、分割部のネジが緩んだ状態で測定を続けると、ネジ部が折れる場合があります。使用前、使用途中にネジ締めを確認し、緩みがあった場合には付属のレンチでしっかりと締めて下さい。

長谷川式土壌貫入計　　　　意匠第 768115 号

1 本機使用時における土壌硬度測定の特長

土壌表面より深さ 100cm（H-100 型・分割式）までの土壌の硬さを連続的かつ簡便に測定できるように開発された土壌調査用小型動的貫入試験機です。本機は、2kg の落錘を 50cm 落下させ、そのエネルギーで先端の円錐コーンを土中に貫入させ、その時の貫入抵抗から相対的な硬さを知るものです。本機は山中式土壌硬度計との相関関係も極めて高く、土壌断面を掘らなくとも、土壌硬度の測定が可能です。

※測定深度 100㎝までの H-100 型と分割携帯式、及び 60㎝までの H-60 型が有ります。

2 本機の特長

◎読　取　容　易：目の高さで読み取り可能、見やすい目盛。
　高分解能（1㎜）。

◎軽　い　落　錘：2kg の軽量落錘（土研式の 2/5）で測定可能なため、大幅な労力省力化。

◎工夫されたコーン：側面抵抗減少と抜き取り容易化のためのテーパ付、
　高硬度コーン。

◎分　割　携　帯　式：H-100 型を2分割し、キャリングケースに収納。肩に掛けて手軽に携帯可能。

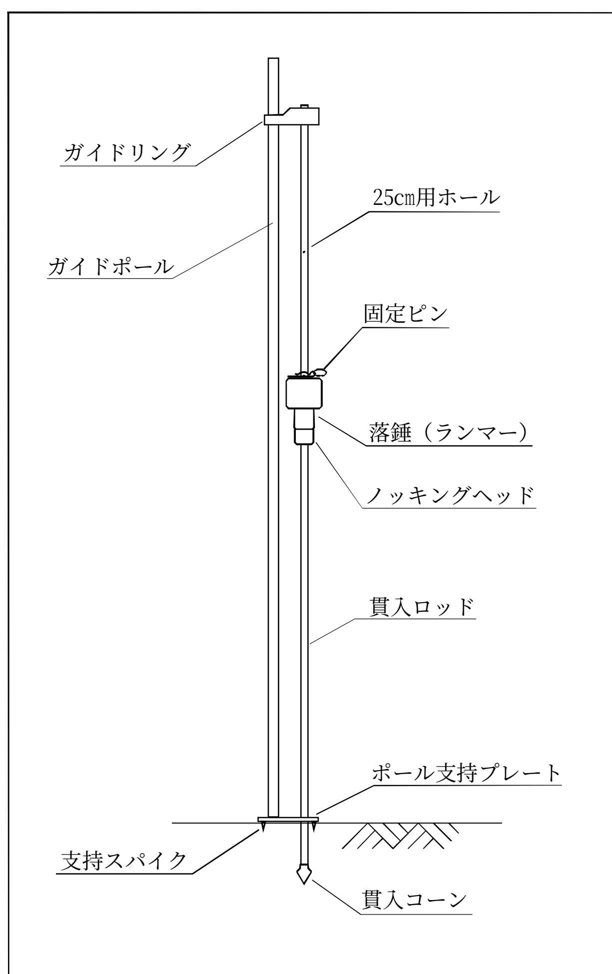
3 本機の仕様

●共通仕様

貫入コーン：φ20㎜、先端角 60°
落錘：2kg
落下距離：50㎝（25 ㎝も可）
読取精度：1㎜
貫入能力：山中式 32㎜ 程度
ガイドポール　材質：アルミ
貫入ロッド　材質：ステンレス鋼
貫入コーン　材質：高硬度鋼

●H-100
　　最大測定深：100cm
　　寸　　法　：12×12×173cm
　　重　　量　：6.0kg
●H-60
　　最大測定深：60cm
　　寸　　法　：12×12×133cm
　　重　　量　：5.3kg
●分割携帯式（キャリングケース付）
　　最大測定深：100cm
　　寸　　法　：12×12×173cm
　　重　　量　：6.6kg
　　分割時寸法：15×15×95cm

4 本機の各部の名称



図－1

5 分割携帯式土壌貫入計の組み立て及び分割方法

1. 組み立て方法

（1） 貫入ロッドの組み立て

貫入ロッドは２分割されて収納されています。接合部分のネジを備え付けのレンチで締めつけて下さい。

（2） ガイドポールの組み立て

ガイドポールは２分割されて収納されています。差し込み式のワンタッチになっておりますのでストッパーがストッパー留めの穴から出るまできちんと差し込んで下さい。

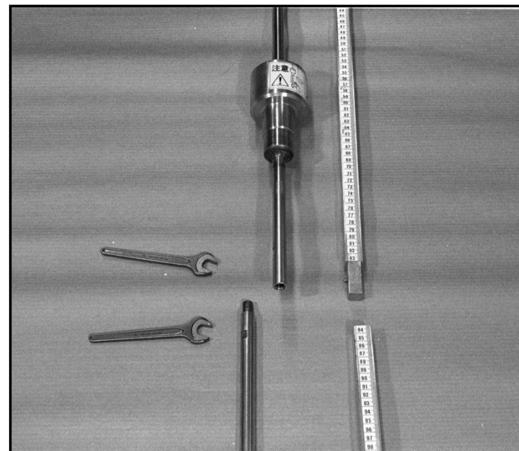
2. 分割方法

（1） 貫入ロッドの分割

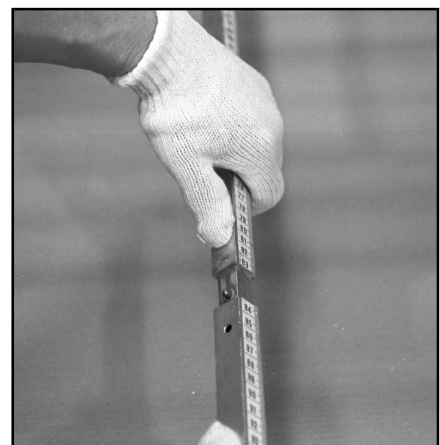
中心から２分割できますので、備え付けのレンチでネジを緩めて分割して下さい。

（2） ガイドポールの分割

中心から２分割できますので、ストッパーを押し込んで、ガイドポール上部を引き抜いて下さい。







6 測定方法

1．測定準備

(1)ガイドポールを測定地点に垂直に立て、ポール支持プレートの四隅を足で軽く踏んで地表に固定します。この時、ポール支持プレート（以後、プレートとします）は水平にしてください。

(2)ガイドリングをガイドポールに入れ、貫入コーンをプレートの穴に通し、貫入ロッドを垂直にセットしてください。

(3)固定ピンを抜いてください。

(4)これで測定準備は完了です。



警告

貫入コーン先端は絶対に人に向けないで下さい。
ポール支持プレート下部を絶対に人に向けないで下さい。

2．測定

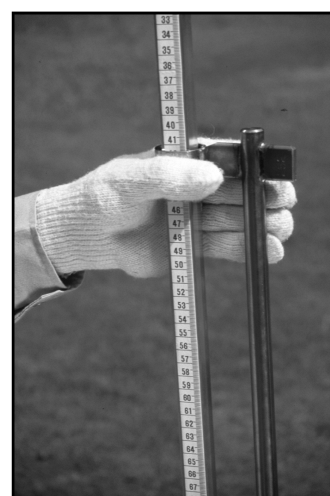
(1)ガイドリングが目盛 0 を指すように貫入ロッドをセットします。土壌が軟らかいときなど目盛りが 0 以上の場合は、そのときの数値を記録してから測定を始めて下さい。

(2) （図－２）の様に、左足でプレートを軽く押さえ、左手でガイドリングに手を添えてガイドポールを垂直に保ちます。落錘を右手でガイドリング（または 25㎝ 用ホール部）に当たるまで持ち上げて（図－３）落錘から手を離し落錘を自然落下させます。土壌に貫入後ガイドポールの目盛りを読み取り記録します（図－４）。


（図－２）



（図－３）


（図－４）



警告

ノッキングヘッドと落錘で指を挟む危険性があります。
使用の際は軍手等を着用するなどして十分注意して下さい。

(3)上記(2)の、「落錘を上端まで上げて手を離し、この打撃によって貫入した深さを目盛で読む」という基本動作を目的の深さまで繰り返します。

※最初の 20～30㎝ ほど貫入するまでは、貫入ロッドがガイドリングを支持点として才差運動（コマの倒れる時の首振り運動）をしやすいので、この深さまではガイドリングにしっかり手を添えて、垂直具合に注意しながら落錘を落として下さい。

3.　貫入ロッドの引き抜きについて

(1)測定終了後貫入ロッドを土壌中から引き抜く際に、軟らかい土壌の場合は手で簡単に引き抜くことができますが、硬い土壌（特にレキの多い土壌等）の場合は手では引き抜けないことがあります。この場合、ガイドリングを落錘で下から上へ軽く打撃することで、比較的簡単に引き抜くことができます。



注意

ガイドリングを強く打撃すると、破損の原因になりますのでご注意下さい。

(2)貫入ロッドの引き抜きが終了したら固定ピンを入れて落錘を固定してください。

4.　記録

図－５のように、スタートの読みから順次一打撃ごとに記録しておくのが基本となります。

但し、この方法は操作員と記録員が必要ですから、一人で測定したい場合には、小型のテープレコーダー等を使用すると便利です。

スタート	**0cm**
１回目	**1.8**
２回目	**3.3**
３回目	**5.0**
４回目	**6.0**
５回目	**7.0**
６回目	**7.8**
７回目	**8.5**
８回目	**9.2**
９回目	**9.9**
１０回目	**～**

図－５

5.　硬い土壌を測定する場合

土壌が極度に硬い場合、あるいはレキに当たっている場合などには、１回の打撃で 0.1cm も貫入しないことがあります。このような時には、読み取り誤差も大きくなりますので、5 回または 10 回の打撃を続けた後、目盛を読んで記録します。図－６がその記入例です。

スタート	**0cm**	
１回目	**1.5**	
２回目	**2.0**	＞10 回
１２回目	**2.8**	
１３回目	**3.6**	＞10 回
２３回目	**4.2**	
２４回目	**6.0**	
	～	

図－６

※レキなどで貫入しない場合、打撃を続けると貫入コーンがつぶれるなど、破損することがあります。0.2 cm以下が 10 回以上連続する場合は測定を中止するようにして下さい。



注意

極端に硬い物（岩、コンクリート等）に当たった場合、そのまま測定を続けると貫入計が破損する事があります。

6.　軟らかい土壌を測定する場合

測定しようとする土壌が極度に軟らかい場合（一回の打撃で 4cm 以上落下）は、測定精度が荒くなります。このような時には、付属の固定ピンを 25cm 用ホールに入れて落錘落下距離を 25 cmにして測定することも可能です。

※この場合基礎データに記載されている“ 植栽基盤の判定基準値 ”は適用出来ません。

7.　貫入コーンの取り扱いについて

（1）締め付けについて

　貫入コーンが緩んだ状態で使用すると、貫入コーンのネジが折れる場合がありますので、使用前には必ず貫入コーンの緩みを確認し、緩んでいる場合には、下記「（3）交換について」に基づいて固定して下さい。「使用当初及びレキ土等硬い土壌を測定する場合には緩みやすいため、測定後貫入コーンの土を拭く際に必ず緩みを点検して下さい。」

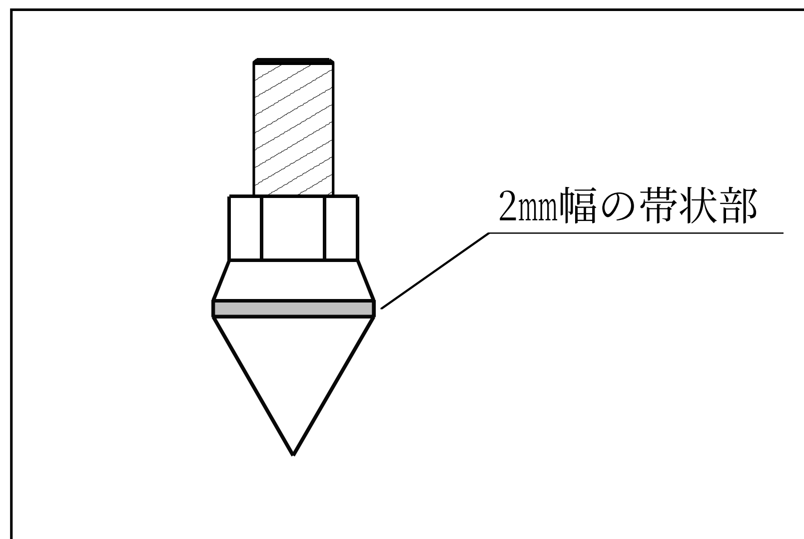


注意

貫入コーンが緩んだ状態で使用すると貫入コーンのネジが折れる場合があります。

（2）摩耗について

　貫入コーンの最大径を形成している 2mm 幅の帯状部が摩耗して丸くなってきたら、新しい貫入コーンに取り替えて使用して下さい。摩耗したまま測定を続けると測定誤差の原因になりますので、摩耗した貫入コーンは早めに取り替えて下さい。



（3） 交換について

ａ．ガイドリングを固定して貫入コーンをレンチ（14mm）で取り外します。（エポキシ系接着剤で固定して出荷してあるため若干きつい場合があります。）

ｂ．貫入コーンのネジ部及び貫入ロッド側のネジ部の汚れをラッカーシンナー等で落とします。

ｃ．ワッシャーを入れ、エポキシ系接着剤を貫入コーンのネジ部に付け、レンチで強くネジを締めて固定します。

ｄ．まわりにはみ出た接着剤を拭き取ります。

●用意するもの

レンチ	：14mm 径用のもの
ラッカーシンナー等	：汚れを落とし用
エポキシ系接着剤（２液混合型）	：市販されているもの

7 データ処理方法

１．データの処理方法

現場で記録されたデータは別売りのパソコン用ソフト・ペネトロダイヤグラフで処理することをおすすめ致します。

また現場で手計算により図化する際にはグラフ用紙等が必要です。３．に図化方法を説明します。

２．ペネトロダイヤグラフについて

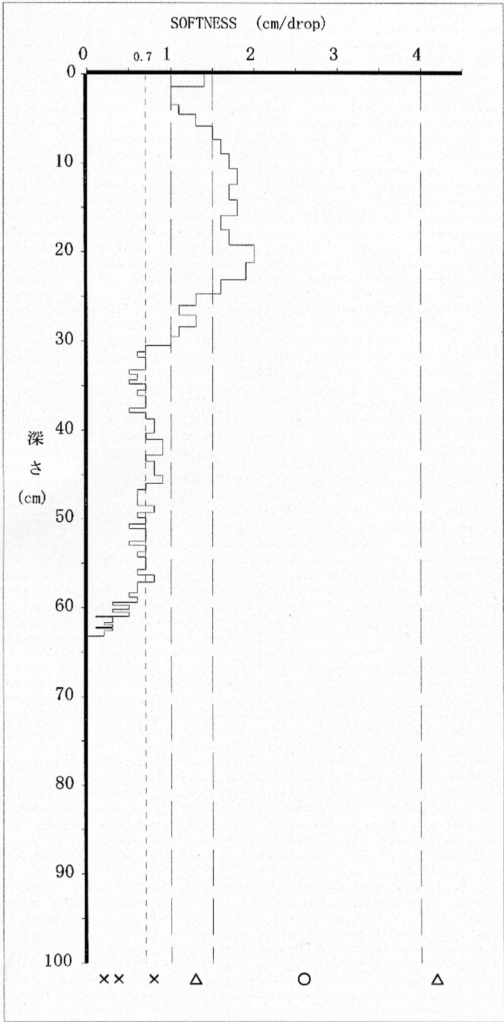
長谷川式土壌貫入計用に開発された図化ソフトです。測定データを入力するだけで見やすく鮮明なグラフ化が可能です。（図―7）

なお、使用にあたってはMicrosoft Windows 3.1®もしくはMicrosoft Windows 95®の環境が必要です。

ペネトロダイヤグラフによる図化例

長谷川式土壌貫入計試験

調査名	植栽工事　土壌調査		
試験者名	ＡＢＣ(株)○×太郎	試験年月日	200X年00月00日
試験場所	△県　□市　☆地内	番号	Ｎｏ．１
落錘落下高	５０cm		



回数	積算貫入量(cm)	回数	積算貫入量(cm)	回数	積算貫入量(cm)	回数	積算貫入量(cm)
1	1.4	61	57.7	121		181	
2	2.4	62	58.3	122		182	
3	3.4	63	58.8	123		183	
4	4.5	64	59.4	124		184	
5	5.8	65	59.7	125		185	
6	7.3	66	60.2	126		186	
7	8.9	67	60.5	127		187	
8	10.6	68	61.0	128		188	
9	12.4	69	61.1	129		189	
10	14.1	70	61.4	130		190	
11	15.9	71	61.7	131		191	
12	17.5	72	61.9	132		192	
13	19.2	73	62.2	133		193	
14	21.2	74	62.3	134		194	
15	23.1	75	62.6	135		195	
16	24.7	76	62.8	136		196	
17	26.0	77	63.0	137		197	
18	27.1	78	63.2	138		198	
19	28.4	79		139		199	
20	29.5	80		140		200	
21	30.5	81		141		201	
22	31.2	82		142		202	
23	31.8	83		143		203	
24	32.5	84		144		204	
25	33.2	85		145		205	
26	33.7	86		146		206	
27	34.3	87		147		207	
28	34.8	88		148		208	
29	35.5	89		149		209	
30	36.1	90		150		210	
31	36.8	91		151		211	
32	37.5	92		152		212	
33	38.0	93		153		213	
34	38.7	94		154		214	
35	39.5	95		155		215	
36	40.3	96		156		216	
37	41.0	97		157		217	
38	41.9	98		158		218	
39	42.8	99		159		219	
40	43.5	100		160		220	
41	44.3	101		161		221	
42	45.1	102		162		222	
43	46.0	103		163		223	
44	46.7	104		164		224	
45	47.3	105		165		225	
46	47.9	106		166		226	
47	48.5	107		167		227	
48	49.3	108		168		228	
49	49.9	109		169		229	
50	50.6	110		170		230	
51	51.1	111		171		231	
52	51.8	112		172		232	
53	52.5	113		173		233	
54	53.0	114		174		234	
55	53.7	115		175		235	
56	54.3	116		176		236	
57	55.0	117		177		237	
58	55.7	118		178		238	
59	56.3	119		179		239	
60	57.1	120		180		240	

GE-01-000

3．手計算による図化方法

下図の野帳記入例を例にとり説明します。

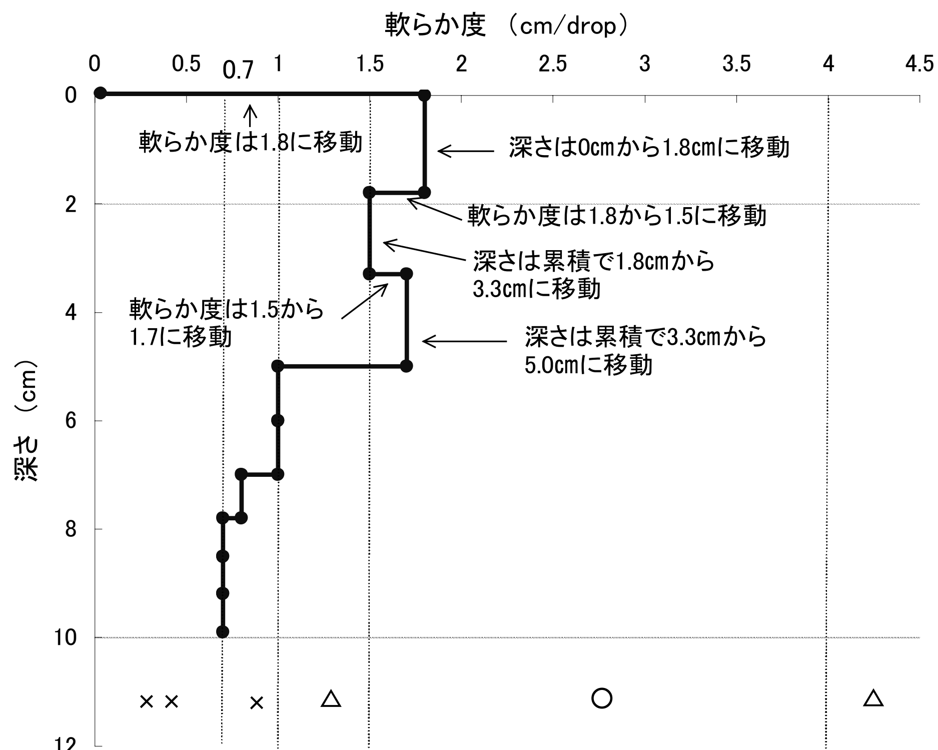
（1）まず野帳の各貫入時の深さから「軟らか度」を算出します。
「軟らか度」とは1回の打撃で貫入した深さを表します。
つまり算出する深さから1回前の深さを引いた値が、「軟らか度」になります。

（2）図のように横軸に「柔らか度」即ち1打撃による貫入量をとり、 縦軸に深さをとったグラフ用紙を用意します。この用紙に深さと柔らか度をプロットし、図化をします。

野帳記入例

スタート	0cm	軟らか度（cm/drop）
1回目	1.8	＞　1.8　(1.8－　0cm)
2回目	3.3	＞　1.5　(3.3－1.8cm)
3回目	5.0	＞　1.7　(5.0－3.3cm)
4回目	6.0	＞　1.0　(6.0－5.0cm)
5回目	7.0	＞　1.0　(7.0－6.0cm)
6回目	7.8	＞　0.8　(7.8－7.0cm)
7回目	8.5	＞　0.7　(8.5－7.8cm)
8回目	9.2	＞　0.7　(9.2－8.5cm)
9回目	9.9	＞　0.7　(9.9－9.2cm)

図化例



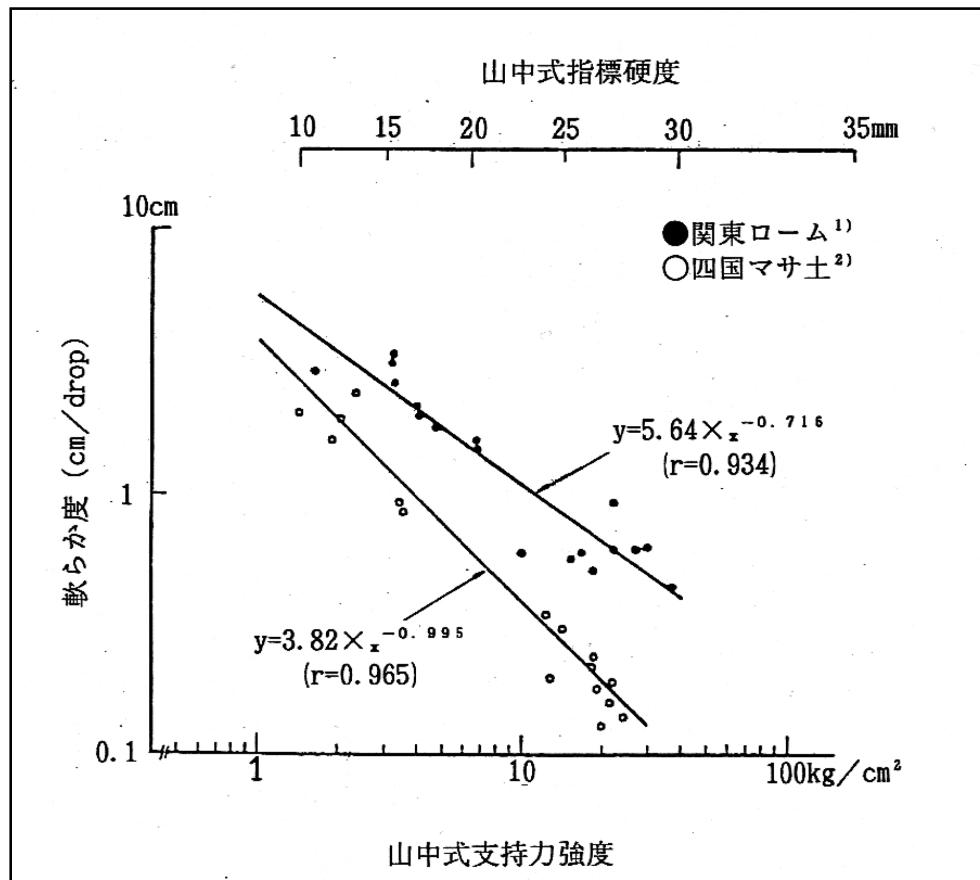
8 基礎データ

1．長谷川式土壌貫入計の判断基準

段階（S値）cm/drop	根の進入の可否	軟らかさ（硬さ）の表現	判定
0.7以下	多くの根が進入困難	固結	××
0.7～1.0	根系発達に阻害あり	硬い	×
1.0～1.5	根系発達阻害樹種あり	締まった	△
1.5～4.0	根系発達に阻害なし	軟らか	○
4.0より大	〃（低支持力，乾燥）	膨軟すぎ	△

日本造園学会誌　ランドスケープ研究 (Vol.63 No.3 P229)より

2．長谷川式土壌貫入計と山中式土壌硬度計との相関関係



引用文献

1) 長谷川秀三：日本造園学会春期大会発表要旨(1981.5)

2) 増田拓朗他：香川大学農学部学術報告(1983.3)

その他ご不明な点は下記販売元までお問い合わせ下さい。

Ver.3.0

製造元
大島造園土木(株)緑化技術研究所

販売元
ダイトウ テクノグリーン株式会社
〒194-0013 **東京都町田市原町田**1**丁目**2**番**3**号**
TEL:042-721-1703　FAX:042-721-0944